

INK JET RECORDING METHOD AND APPARATUS

Publication number: JP6191041

Publication date: 1994-07-12

Inventor: SHIOTANI MAKOTO; TAMURA YASUYUKI

Applicant: CANON KK

Classification:



- international: **G06K15/10; G06K15/02**; (IPC1-7): B41J2/05; B41J2/07; B41J2/51

- european: G06K15/10B2B

Application number: JP19930228927 19930914

Priority number(s): JP19930228927 19930914; JP19920278712 19921016

Also published as:

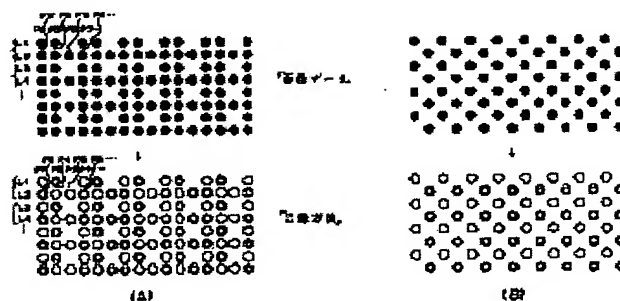
 EP0595517 (A1)
 EP0595517 (B1)

[Report a data error here](#)

Abstract of JP6191041

PURPOSE: To obtain an image reduced in stripe/density irregularity and having a sharp image edge part and to reduce a problem due to unfixed ink, in an ink jet recording apparatus, by providing a plurality of emitting orifices capable of recording one line in a main scanning direction and recording adjacent dots continuing in a sub-scanning direction by different scanings.

CONSTITUTION: At every sets of lines in two main scanning directions (L1, L2), (L3, L4), ..., preceding scanning and succeeding scanning are alternately allotted to the ink dots constituting those lines in the order of the pixels P1, P2, P4, P3, P5, P6, P8, P7... of those lines (L1, L2), (L3, L4), By this constitution, dots especially adjacent in a sub-scanning direction are not formed by the same scanning and the amt. of ink incapable of penetrating into recording paper to overflow can be reduced.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-191041

(43) 公開日 平成6年(1994)7月12日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J 2/05				
2/07				
2/51				
		9012-2C	B 4 1 J 3/04	1 0 3 B
		9012-2C		1 0 4 H

審査請求 未請求 請求項の数21(全 22 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-228927

(22) 出願日 平成5年(1993)9月14日

(31) 優先権主張番号 特願平4-278712

(32) 優先日 平4(1992)10月16日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 塩谷 真

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 田村 泰之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

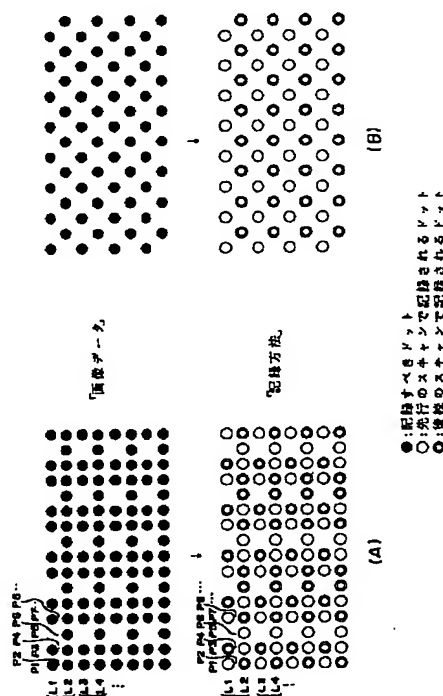
(74) 代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録方法およびインクジェット記録装置

(57) 【要約】

【目的】 インクジェット記録装置において、主走査方向の1ラインを記録可能な吐出口の数を複数にするとともに、副走査方向に連続する隣接ドットをできるだけ異なるスキャンで記録することにより、スジ、濃度むらが少なく、画像エッジ部の鮮明な画像を得るとともに、未定着インクによる問題を低減する。

【構成】 (L1, L2), (L3, L4), …の2本の主走査方向のラインの各組毎にこれらラインを構成するインクドットに対して、これらライン (L1, L2) の画素P1, P2, P4, P3, P5, P6, P8, P7, …の順に、先行スキャンと後続スキャンとを交互に割当てて。これにより、特に副走査方向に隣接するドットが同一のスキャンで形成されることがなく、記録紙に浸透できないであふれるインクの量を低減することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の吐出口を有する記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから吐出されるインクによって被記録媒体上に形成されるドットにより記録を行うインクジェット記録方法において、

前記記録ヘッドの複数回の走査によって形成される前記ドットにより複数のラインを構成して前記記録を行うとき、前記複数のラインを構成するドットを形成するためのインク吐出を行う吐出口および当該吐出を何番目の走査で行うかを画像データに基づいて割当てて処理であつて、

前記複数のラインの各々を構成する複数のドットが、複数回の異なる順番の走査で複数の異なる吐出口からのインク吐出によって形成され、および前記複数のラインを構成するドットを形成するための吐出を行う走査の順番が、前記複数のラインを構成するドットの配列において当該ドットが属するラインおよび前記複数のラインの配列方向の当該ドットが属するドット列において、既に割当てのなされたドットの走査の順番に基づいて割当てられるよう、

吐出口および走査の順番の割当ての処理を行い、

前記記録ヘッドの前記複数回の走査を行い、

該複数回の走査の間に、各々の走査の順番が割当てられたドットを、当該割当てられた吐出口からインクを吐出して形成する、

各ステップを有したことを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項2】 前記複数のラインの配列方向における奇数番目のラインと偶数番目のラインを一組とし、該組内において前記配列方向において隣接するドットが互いに異なる走査の順番で形成されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項3】 前記奇数番目のラインにおいては当該ラインにおける偶数番目のドットとその次の奇数番目のドットを互いに異なる走査の順番で形成し、前記偶数番目のラインにおいては当該ラインにおける奇数番目のドットとその次の偶数番目のドットを互いに異なる主走査の順番で形成することを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録方法。

【請求項4】 前記複数のラインの各々において、当該ラインにおいて隣接する2つのドットを異なる走査の順番で形成することを特徴とする請求項2に記載のインクジェット記録方法。

【請求項5】 前記複数のラインの配列方向において連続する複数のラインを一組とし、

a. 該組内のそれぞれのラインにおいて隣接する2つのドットを異なる走査の順番で形成するとともに、

b. 前記配列方向に隣接するドットを互いに異なる走査の順番で記録し、

c. 前記 a, b のいずれにもあてはまらないドットにつ

いては、前記それぞれのラインにおける直前に位置するドットと異なる主走査の順番で形成することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項6】 前記複数のラインの各々において、該ラインを構成する複数のドットが順次異なる走査の順番で形成されるとともに、前記複数のラインの配列方向において隣接するドットが連続して同一の走査の順番で記録される回数を最小となるよう走査の順番をドットに割当てることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項7】 前記複数のラインの各々において、当該ラインにおいて隣接する2つのドットを異なる走査の順番で形成することを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項8】 前記割当てを行うドットに当該ラインにおいて隣接するドットが無い場合に、次の2つの条件

a. 前記複数のラインの配列方向に隣接するドットを互いに異なる走査の順番で形成する、

b. 当該ラインにおいて直前に位置するドットと異なる走査の順番で形成する、

を交互に優先して走査の順番の割当てを行うことを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録方法。

【請求項9】 前記割当てを行うドットに当該ラインにおいて隣接するドットが無い場合に、前記複数のラインの配列方向に隣接するドットを互いに異なる走査の順番で形成することを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録方法。

【請求項10】 前記ラインにおいて非隣接で連続するドットを同一の走査の順番で連続して記録する回数をHNとし、前記複数のラインの配列方向に隣接するドットが連続して同一の走査の順番で記録する回数をVNとするとき、

a. ドットに対して、前記HN, VNをともに最小とする走査の順番の割当てが存在する場合には当該走査の順番でドットを形成し、

b. 前記HN, VNをともに最小とする走査の順番の割当てが存在しない場合には前記HNが2以下の条件のもとで前記VNを最小とする走査の順番でドットを形成することを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録方法。

【請求項11】 前記ドットは複数のインク滴により形成されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項12】 前記ドットは所定数以下のインク滴により形成され、該所定数以下のインク滴は互いに異なる順番の走査で吐出されることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録方法。

【請求項13】 前記複数のラインの配列方向において連続する複数のラインを一組とし、該組内において前記配列方向に隣接する2つのドットを形成する際、いずれ

かまたは双方のドットが前記所定数のインク滴で形成されるドットであるとき、当該2つのドットを走査の順番で異なる組合せで吐出されるインク滴によって形成することを特徴とする請求項12に記載のインクジェット記録方法。

【請求項14】 インク滴に係る前記所定数は、走査に係る前記複数回-1であることを特徴とする請求項13に記載のインクジェット記録方法。

【請求項15】 前記複数のラインの配列方向において隣接するドットを形成する際、最後の走査で同時にインク吐出を行い当該隣接する2つのドットの形成を行わないことを特徴とする請求項14に記載のインクジェット記録方法。

【請求項16】 記録ヘッドから被記録媒体にインクを吐出してドットを形成し、該ドットをマトリクス状に配列して記録画像を形成するインクジェット記録方法において、

全濃度域において前記記録画像を形成し、該画像の前記マトリクス状配列の第1方向または該方向とは異なる第2方向のドット列に2つの隣接するドットが形成される場合には、当該2つのドットは互いに所定時間以上の時間差を有して形成され、かつ、前記2つのドットの組が複数形成される場合には、当該2つのドットの組の複数是不規則に配置されることを特徴とするインクジェット記録方法。

【請求項17】 前記全濃度域の濃度は、複数の異なるドットパターンによって実現されることを特徴とする請求項16に記載のインクジェット記録方法。

【請求項18】 複数の吐出口を有する記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから吐出されるインクによって被記録媒体上に形成されるドットにより記録を行うインクジェット記録装置において、

前記記録ヘッドの複数回の走査によって形成される前記ドットにより複数のラインを構成して前記記録を行うとき、前記複数のラインを構成するドットを形成するためのインク吐出を行う吐出口および当該吐出を何番目の走査で行うか画像データに基づいて割当てて処理であって、

前記複数のラインの各々を構成する複数のドットが、複数回の異なる順番の走査で複数の異なる吐出口からのインク吐出によって形成され、および前記複数のラインを構成するドットを形成するための吐出を行う走査の順番が、前記複数のラインを構成するドットの配列において当該ドットが属するラインおよび前記複数のラインの配列方向の当該ドットが属するドット列において、既に割当てのなされたドットの走査の順番に基づいて割当てられるよう、

吐出口および走査の順番の割当ての処理を行うための割当て手段と、

前記記録ヘッドの前記複数回の走査を行うための走査手

段と、

該複数回の走査の間に、各々の走査の順番が割当てられたドットを、当該割当てられた吐出口からインクを吐出して形成するための記録制御手段と、

を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項19】 複数の吐出口を有する記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから吐出されるインクによって被記録媒体上に形成されるドットにより記録を行うインクジェット記録装置において、

10 前記記録ヘッドの複数回の走査によって形成される前記ドットにより複数のラインを構成して前記記録を行うとき、前記複数のラインを構成するドットを形成するためのインク吐出を行う吐出口および当該吐出を何番目の走査で行うか画像データに基づいて割当てて処理であって、

20 前記複数のラインの各々を構成する複数のドットが、複数回の異なる順番の走査におけるインク吐出によって形成され、および前記複数のラインを構成するドットを形成するための吐出を行う走査の順番が、前記複数のラインを構成するドットの配列において当該ドットが属するラインおよび前記複数のラインの配列方向の当該ドットが属するドット列において、既に割当てのなされたドットの走査の順番に基づいて割当てられるよう、吐出口および走査の順番の割当ての処理を行うための割当て手段と、

前記記録ヘッドの走査を行うための走査手段と、

該走査毎に、前記被記録媒体を搬送するための搬送手段と、

30 前記走査の間に、当該走査の順番が割当てられたドットを、前記被記録媒体の搬送によって対応させられた吐出口からインクを吐出して形成するための記録制御手段と、

を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項20】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に伴ってインクを吐出することを特徴とする請求項19に記載のインクジェット記録装置。

【請求項21】 複数の吐出口を有する記録ヘッドを用い、該記録ヘッドを走査させ、当該記録ヘッドからのインク吐出によってドットを形成して記録を行うインクジェット記録方法において、

ドットを形成するため、当該ドットに対してインクを吐出すべき前記走査を割当てて処理の際、2次元的な割当てを行うことを特徴とするインクジェット記録方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録方法およびインクジェット記録装置に関し、詳しくは複数のインク吐出口を有するインクジェット記録ヘッドを用いて記録を行うインクジェット記録方法およびインクジェ

ット記録装置に関する。

【0002】

【背景技術】複数の吐出口を有する記録ヘッドを用いた従来の記録方式では、記録ヘッドの主走査によって形成される複数ドット列（以下、ラインという）の各々は、同一の吐出口から吐出されるインク滴で形成されるのが一般的である。

【0003】一方、上記ラインを形成する各ドットの態様としては、1つのドットが1つのインク滴によって形成される、2値記録に対応したもの、および1つのドットが複数のインク滴により形成される多値記録に対応したものがある。

【0004】同一吐出口から吐出するインク滴で上記多値記録に対応したドットを形成する方式としては、いわゆるマルチドロップレット方式が知られている。この方式は、複数のインク滴を被記録材の同一箇所に着弾させて1つのドット（画素）を形成し、着弾インク滴数の多少によってドット面積もしくは濃度を変化させて記録画像の階調を表現するものであり、階調を表現するための種々の方式、例えば面積階調法、濃度パターン法、ディザ法、濃淡インク法と比較して、高解像、高階調かつ高速な記録を可能とする利点を有している。

【0005】上記ラインを形成する各ドットが、2値記録または多値記録のいずれに対応するものであっても、以下で説明するように、インクあふれ、インク滲み、ブリーディングの問題を発生することがあり、特に同一吐出口から吐出されるインク滴で形成される場合の、同様に以下で説明する問題を解消して、高品位画像を得ようとする場合に上記インクあふれ等の問題が発生して所定の画像品位を達成できなくなることがある。

【0006】記録ヘッドの複数の吐出口に関して、吐出口毎にインク滴の吐出方向や吐出量のばらつきがある場合には、本来濃度変化が一様であるべき画像にスジが生じたり濃度むらが生じることがある。すなわち、吐出方向にばらつきがある場合、被記録材としての記録紙上に形成されるドットの位置に偏りを生じ、この結果、記録画像にスジを生じることがある。また、吐出量にばらつきがあると、記録紙上に形成されるドットの大きさや濃度がばらつき、この結果、記録画像に濃度むらを生じることがある。

【0007】これらの問題を避けるための一つの手法として、吐出口毎の吐出方向と吐出量のばらつきを極力おさえるべく、記録ヘッドを非常に精密に製造することが行われていた。しかしながら、このような手法では、製造コストが高くなったり、製造歩留りが低下する等の問題を生じていた。

【0008】また、濃度むらを解消する方法として、吐出口間の吐出量の多少を打ち消すようにインク滴の打ち込み数を変化させる方法なども知られている。しかし、このような方法を実行するシステムを組み込んだ場

合、システムのコストを引き上げるという問題があった。さらに、このような方法を用いても、スジに対してはあまり有効では無く、また、吐出量の吐出間ばらつきが経時的に変化した場合、打ち込みインク滴数を再調整する必要があり、メンテナンス性が低下するという問題を有していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上述の問題点を解決するために、主走査方向の1ラインを複数の吐出口から吐出するインク滴によって形成することにより、吐出方向や吐出量の吐出間ばらつきを軽減させ、スジ、濃度むらを認識し難くさせる記録方法が、例えば特開昭60-107975号公報に開示されている。

【0010】図1はこの方法を説明したものである。すなわち、先行する記録ヘッドの主走査（以下、単にスキャンともいう）で縦横方向で互いに隣接しない画素を記録し、次に記録紙を副走査方向に吐出列の長さの半分の長さだけ送り、後続のスキャンで先行スキャンで記録しなかった残りの画素を記録する。この方法によれば、例えば、図1の「画素データ」に示すように各ラインの全ての画素を形成するような場合には、図1の「記録方法」に示すように、主走査方向のドット列（ライン）の各々は異なる2つの吐出口によって形成されるため、吐出方向のばらつきが平均化されスジが見えにくくなる。また、図1に示す方法によれば、吐出容量の吐出間ばらつきが標準偏差 σ で正規分布しているとした場合、吐出容量のライン間ばらつきは $\sigma/\sqrt{2}$ に減少する。これにより、ライン間の吐出量ばらつきは濃度のばらつきとなって認識されるため、より濃度むらの少ない画像を得ることができる。

【0011】ところが、例えば図2の「画像データ」に示すように、特定のハーフトーン画像（全ての画素が形成されない）を記録する場合には、この方法では主走査方向のドット列が同一吐出口からのインク滴で形成されることになるため、スジや濃度むらの低減が全く行われなくなってしまうという問題点がある。

【0012】スジ、むらを認識し難くする他の記録方法として、本願発明者等によって提案された特開平5-155036号公報に開示される方法がある。この方法は、吐出口に対する画像データの割当において、主走査方向のドット列（ライン）を構成するインクドットを順次異なるスキャンに割当ててゆくものである。この方法によれば、図1の「画像データ」に示すような全画素を形成する場合はもちろん、図3の「画像データ」に示すようなハーフトーン画像を記録する場合でも、図3の「記録方法」に示すようにそれぞれのラインが異なる2つの吐出口から吐出されるインク滴で形成されるため、スジ、むらが確実に低減できる。

【0013】しかし、この方法では、画像データによっては、例えば図4の「記録方法」に示すように、副走査

10

20

30

40

50

方向ドット列を形成する、連続した隣接ドット群が同一のスキャンで形成される場合がある。インク吸収性の悪い記録紙に記録を行っている場合に、このようなドット配列が生じると、記録紙上の上記隣接ドット群を形成するためのインク滴が記録紙に浸透する前に合体してあふれてしまうことがある。このような場合、特に画像のエッジ部がにじんでぼやけてしまったり、カラー記録の場合に2色のインク同士が混色し画像が不鮮明になるという問題点（以下、ブリーディングともいう）がある。

【0014】上述した特開昭60-107975号公報および特開平5-155036号公報に開示される記録方法は、2値記録または多値記録のいずれの場合にも用いることができ、従って、上述したそれぞれの問題点はいずれの記録にも生じ得るものである。

【0015】ところで、多値記録を行う場合には、1つのドットを複数のインク滴により形成するという構成により、前述した吐出口毎の吐出量等のばらつきに起因した問題を解決するいくつかの独自の記録方法が知られており、また、それらの方法にも改善すべき上記と同様の問題点が存在する。以下、これらの記録方法およびその問題点について説明する。

【0016】特開平4-358847号公報に開示されている方法は、吐出口毎の吐出量等ばらつきに起因したスジ等を低減する多値記録方法の一例を示し、図5はこの方法を説明したものである。

【0017】すなわち、画像を複数回のスキャンで記録し、この時に同一ラインを異なる吐出口から吐出されるインク滴で形成するというものである。この方法によれば、例えば図5の「画像データ」に示す画素（3インク滴で形成される画素）を記録するような場合には、この画素が異なる3つの吐出口から吐出されるインク滴で形成されるため、吐出方向等のばらつきが平均化されスジが見えにくくなる。また、吐出量の吐出口間ばらつきが標準偏差 σ で正規分布しているとした場合、吐出量のライン間ばらつきは $\sigma/\sqrt{3}$ に減少する。ライン間の吐出量ばらつきは濃度のばらつきとなって認識されるため、より濃度ムラの少ない画像を得ることができる。

【0018】このような多値記録方法に対しても、以下のような問題点が存在する。すなわち、図5の「画像データ」に示す○画素を記録する場合、すなわち、1個のインク滴で形成される画素を記録する場合には、主走査方向のドット列が同一吐出口からのインク滴で形成されることになるため、スジや濃度ムラの低減が全く行われなくなってしまうという問題点がある。

【0019】スジ、濃度ムラを見えにくくする他の多値記録方法として、特開平5-155036号公報に開示される方法がある。

【0020】この方法は図6に示すように主走査方向の1ライン内のドット形成を順次異なるスキャンに割当ててゆくものである。この方法によれば全画素を記録する

場合はもちろん、ハーフトーン画像を記録する場合でも図3に示したのと同様に主走査方向の1ラインが異なる複数の吐出口からのインク滴で形成されるため、スジ、濃度ムラが確実に低減できる。

【0021】しかし、この方法においても、図6に示すように副走査方向ドット列を形成する連続した隣接ドット群が同一のスキャンで記録され、前述のブリーディングを生じることがある。このことは、1ドット（1画素）を複数インク滴で形成する多値記録の場合には、特に顕著な問題となる。

【0022】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところはインクあふれ、インクしみ、ブリーディング等の問題を低減し、良好な画像を記録することができるインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を提供することにある。

【0023】本発明の他の目的は、2値記録または多値記録のいずれを行う場合でも、上記吐出口毎の吐出量等ばらつきに起因した問題を低減しつつ上記インクあふれ等の問題を解消して良好な画像を記録できるインクジェット記録方法およびインクジェット記録装置を提供することにある。

【0024】本発明のさらに他の目的は、主走査方向のドット列を記録可能な吐出口の数を画像データによらず複数にするとともに、副走査方向に連続する隣接ドットをできるだけ異なるスキャンで形成するようにしてスジ、濃度むらの少なくかつエッジ部の鮮明な画像を得ることのできるとともにインクあふれ等の問題を解消したインクジェット記録装置およびインクジェット記録方法を提供することにある。

【0025】

【課題を解決するための手段】そのために本発明では、複数の吐出口を有する記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから吐出されるインクによって被記録媒体上に形成されるドットにより記録を行うインクジェット記録方法において、前記記録ヘッドの複数回の走査によって形成される前記ドットにより複数のラインを構成して前記記録を行うとき、前記複数のラインを構成するドットを形成するためのインク吐出を行う吐出口および当該吐出を何番目の走査で行うかを画像データに基づいて割当てて処理であって、前記複数のラインの各々を構成する複数のドットが、複数回の異なる順番の走査で複数の異なる吐出口からのインク吐出によって形成され、および前記複数のラインを構成するドットを形成するための吐出を行う走査の順番が、前記複数のラインを構成するドットの配列において当該ドットが属するラインおよび前記複数のラインの配列方向の当該ドットが属するドット列において、既に割当てのなされたドットの走査の順番に基づいて割当てられるよう、吐出口および走査の順番の割当ての処理を行い、前記記録ヘッドの前記複数回の走査を行い、該複数回の走査の間に、各々の走査の順番が割当て

られたドットを、当該割当てられた吐出口からインクを吐出して形成する、各ステップを有したことを特徴とする。

【0026】また、本発明の他の側面では、複数の吐出口を有する記録ヘッドを用い、該記録ヘッドから吐出されるインクによって被記録媒体上に形成されるドットにより記録を行うインクジェット記録装置において、前記記録ヘッドの複数の走査によって形成される前記ドットにより複数のラインを構成して前記記録を行うとき、前記複数のラインを構成するドットを形成するためのインク吐出を行う吐出口および当該吐出を何番目の走査で行うか画像データに基づいて割当てて処理であって、前記複数のラインの各々を構成する複数のドットが、複数の異なる順番の走査で複数の異なる吐出口からのインク吐出によって形成され、および前記複数のラインを構成するドットを形成するための吐出を行う走査の順番が、前記複数のラインを構成するドットの配列において当該ドットが属するラインおよび前記複数のラインの配列方向の当該ドットが属するドット列において、既に割当てのなされたドットの走査の順番に基づいて割当てられるよう、吐出口および走査の順番の割当ての処理を行うための割当て手段と、前記記録ヘッドの前記複数の走査を行うための走査手段と、該複数の走査の間に、各々の走査の順番が割当てられたドットを、当該割当てられた吐出口からインクを吐出して形成するための記録制御手段と、を具えたことを特徴とする。

【0027】

【作用】以上の構成によれば、記録画像を構成するドットを記録する走査の順番が、走査方向および走査方向のドットからなるラインの複数の配列する方向における他のドットを記録する走査の順番に基づいて定められるとともに、上記ラインをなす各ドットは、異なる順番の主走査で異なる吐出口からの吐出インク滴によって記録される。

【0028】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0029】以下の各実施例では、ブリーディング等の防止に加え濃度むらも防止し得るインクジェット記録装置を説明する。

【0030】図7は、本発明を実施可能なインクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図である。

【0031】図7において、記録ヘッド1は16個の吐出口を16個/mmの密度で有し、各吐出口それぞれ対応して連通する各インク路にはインク吐出に利用される熱エネルギーを発生するためのヒータが設けられる。ヒータは印加される電気パルスに応じて熱を発生し、これによりインク中に膜沸騰を生じこの膜沸騰による気泡の成長にともなう上記吐出口からインクが吐出される。キャリッジ4は記録ヘッド1を搭載して移動できるよう

設けられ、キャリッジ4の移動はその一部において摺動可能に係合する2本のガイド軸5A、5Bに案内されながらなされる。インク供給チューブ6は不図示のインクタンクにより記録ヘッド1にインクを供給するために設けられ、フレキシブルケーブル7は記録ヘッド1の一部に設けられるヘッド駆動回路へ図8にて示される本例の記録装置制御部より記録データに基づいた駆動信号や制御信号を送信するために設けられる。また、上記制御部は、後述されるように、画像データに基づき、各ドットの形成に用いられる吐出口および主走査の割当て処理を行う。インク供給チューブ6およびフレキシブルケーブル7はともにキャリッジ4の移動に追従できるように可撓性の部材によって形成されている。キャリッジ4の移動は、キャリッジ4がガイド軸5A、5Bと平行に張設されたベルト（不図示）の一部と接続し、このベルトが不図示のキャリッジモータによって駆動されることにより可能となる。

【0032】プラテンローラ3は、その長手方向がガイド軸5A、5Bと平行に延在するよう設けられ、被記録材としての記録紙2の記録面を規制するとともに、その回転によって記録紙2の紙送りを行う。記録ヘッド1は、キャリッジ4の移動にともない、記録紙2の吐出口に対向する上記記録面に画像データに応じてインクを吐出し、これにより記録が行われる。

【0033】図8は、図7に示したインクジェット記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【0034】本例の記録装置は、ホストコンピュータ200から送られる画像データに基づいて記録を行うものであり、送られた画像データは、フレームメモリ100Mに格納される。メインコントローラ100は、フレームメモリ100Mに格納される画像データに基づき、以下の各実施例で示されるような、各ドットを形成するためのインク滴を吐出すべき吐出口およびどの走査でその吐出を行うかの割当て処理を行い、その処理結果を駆動データとして駆動データRAM110Mに格納する。ドライバコントローラ110は、各走査毎に上記処理で割当てた駆動データを対応する吐出口のデータとしてヘッドドライバ110Dに送り、これにより、記録ヘッド1からキャリッジ4の移動に伴った所定のタイミングでインクを吐出が行われる。

【0035】メインコントローラ100は、モータドライバ104Dを介してキャリッジモータ104の回転を制御し、これによりベルトによるキャリッジ4の移動を制御される。また、紙搬送モータ102の回転を制御することにより、プラテンローラ3の回転を制御することができる。

【0036】図9は、上述した記録装置を用いた場合の、以下で説明する実施例1～実施例7で適用される紙送り量と各走査で用いる吐出口との組合せを説明するための模式図である。

【0037】図中参照符号1は記録ヘッドを模式的に表わしたものであり、16個の吐出口N1～N16が図の上下方向に配列されている。記録紙に記録を行う際には、まずN9～N16の吐出口のみを用い、キャリッジを移動させつつ、各実施例において後述する方法によってその走査が対応づけられるドットを記録する。次に、記録紙を8吐出口分上方へ送り（図9では便宜上記録ヘッド1が下方へ相対的に移動したように示される）、N1～N16の吐出口を用いて記録を行う。この時、N1～N8の吐出口は、画素配列において前回のスキャンで記録すべきドットと相補的なドットを記録し、N9～N16の吐出口は新たなドット（先のスキャンと同様に、後述する方法で画像データから割当てられるドット）を記録する。次に記録紙を再び8吐出口分上方へ送り、N1～N16の吐出口を用いて記録を行う。このような記録を順次繰り返し、全画面を記録する。なお画像最下端ではN9～N16の吐出口による記録を止めて端部画像を記録する。

【0038】本発明は、画像を記録する際に画像データから、記録すべきドットを形成するためのインク吐出を行う吐出口およびその吐出をどのスキャンで行うかを割当て方法に関するものであり、以下にそのためのいくつかの方法を説明する。

【0039】（実施例1）（単純蛇行）

図10は、本発明の実施例1の記録方法を示し、この方法は画像データに基づき、記録すべきドットを2回のスキャンのいずれかに割当て方法である。

【0040】記録すべきドットは、図10に示すように隣接する2本のライン（L1とL2、L3とL4、L5とL6、…）内において2回のスキャンに順次割当てられる。すなわち奇数番目のラインと偶数番目のラインを一組とし、この2ライン内を蛇行するように画像データを走査して行き、記録すべきドットを先行スキャンと後続スキャンに順次交互に割当てていく。この割当て処理を図10および図11（A）を参照してより詳細に説明すると以下のようになる。

【0041】図10において奇数番目のラインL1と偶数番目のラインL2とからなる組を例にとって説明する。まず、ラインL1の画素P1に対応する画像データを調べると、“1”（ドットを記録）であるから（図11（A）の「画像データ」参照）、この画素P1を先行する第1回目スキャンで例えば吐出口N9からのインクで記録しドットを形成するようにする（図11（A）の「記録方法」参照）。次に、図10において、L2の画素P2の画像データを調べ、この画素の画像データも“1”であるから（図11）の「画像データ」参照）、後続する第2回目のスキャンで吐出口N2からのインクでこの画素のドットを形成するようにする（図11（A）の「記録方法」参照）。次に、ラインL2において画素P2に隣接する画素P4の画像データを調べて割

当てを行う。ここでは画像データが“1”であるから、この画素には、第1回目のスキャンで例えば吐出口N10からのインクによってドットを形成するようにする。次の割当てでは、画素P3について行う。この画素の画像データも“1”であるから、第2回目のスキャンで吐出口N1からのインクによりドットを形成する。次の割当てを行う画素P5は、これに対応する画像データが“0”であるから、割当ては画素P6に移り、この画素の画像データは“1”であるので、第1回目のスキャンで例えば吐出口N10からのインクによってドット形成を行うように割当てを行う。

【0042】以上のように各ドットの吐出口とスキャンの割当てを行う結果、奇数番目と偶数番目の一組のライン内では副走査方向で隣接するドットが同一スキャンで記録されることがなく、また、他の組との関係を考えても同一のスキャンで形成される副走査方向において連続隣接するドットの数を高々2にすることができる。

【0043】主走査方向については、図11（A）に示すような画像データにおいては主走査方向の1ラインのドットが異なる吐出口により形成されることになり、スジ、濃度むらの低減が行われる。ただし、図11（B）に示すような画像データに対しては、主走査方向の1ラインが同一のスキャンで記録されてしまう。

【0044】本方法はこのような短所はあるものの、比較的単純なアルゴリズムでスジ、濃度むらが少なくかつエッジ部の鮮明な画像を得ることができる。

【0045】（実施例2）（修正蛇行）

本実施例は、上述した実施例1の変形であり、どのような画像においても、主走査方向の1ラインが異なる複数の吐出口で形成されるようにするとともに、主走査方向で隣接するドットを異なるスキャンで記録するようにし、また、記録速度を高めることが可能な方法である。

【0046】図12は、本実施例において、記録ドットを画像データに基づき2回のスキャンに割当て方法を示す。

【0047】記録すべきドットは、実施例1と同様、副走査方向に隣接する2本のラインの組内において2回のスキャンに順次割当てられるが、この際に主走査方向において既に記録された（割当てられた；図における左方）の画素（ドット）の位置に応じて以下の修正を施す。

【0048】ここで、以下の各実施例の説明を簡単にするために、主走査方向における直前（図における左側の隣接）ドットをHA、主走査方向において1画素以上離れた既記録（既割当て）ドットをHR、副走査方向において隣接する既記録（図における上側または下側の隣接）ドットをVと表わすこととする。

【0049】1） 本例では、実施例1で説明した蛇行データ走査すなわち蛇行割当てを行う際に、割当て処理が主走査方向から移行してくるような画素、例えば、図

12 (A) に示す画素P4, P5において、これら画素にHAが存在しない場合には(画素P5にはHAが存在しない)、当該画素(P5)のHR(画素P1のドット)を形成するスキャンと異なるスキャンで記録するようにする(図12(A))。

【0050】2) また、蛇行データ走査を行う際に、データ走査が副走査方向から移行してくるような画素、例えば図12(B)に示す画素P3, P6において、これら画素のHAが存在すれば(画素P3, P6いずれにもHAが存在)、これら画素P3, P6をそれぞれそのHAと異なるスキャンで記録するようにし、さらに画素P3, P6のV、すなわち画素P4, P5のドットを画素P3, P6とそれぞれ異なるスキャンで記録するようにする(図12(B))。

【0051】このような修正を施す結果、どのような画像においても主走査方向の1ラインが異なる複数吐出口を用いて形成されるようになるとともに、主走査方向で隣接するドットが異なるスキャンで記録されるようになる。この結果、どのような画像においてもスジ、濃度むらが低減される。また、主走査方向の1ライン内において同一スキャンで記録されるドットが、必ず1画素以上離れるため、吐出周波数を変更すること無しに主走査の速度を2倍にすることができ、記録速度の向上を図ることができる。

【0052】

(実施例3) (優先ライン-2ライン型)

本実施例は上述した実施例2の特徴を生かしつつ、アルゴリズムをより簡単にしたものである。

【0053】本実施例では、図13(A)~(D)に示すように、実施例1, 2と同様奇数番目のラインと偶数番目のラインを一組とし、記録すべきドットを画像データに基づき2回のスキャンに以下のようにして割当てる。

【0054】1) 図13(A)において、2ラインの一組を主走査方向に走査して行き、カラムC1の割当て処理で最初のドット(データ“1”)が存在する場合、このドット(両方のラインにドットが存在する時は奇数番目のラインのドット)を先行の第1回目のスキャンに割当てる。このドットがあるラインを優先ライン(図13(A)において、L1, L4, L5がそれぞれ優先ラインに該当)と呼ぶ。

【0055】2) 上記1)の処理で定まったドットに副走査方向で隣接するドットがあれば(図13(A)におけるラインL6のドットがこれに相当)、これに1)と異なるスキャン(後続の第2回目のスキャン)を割当てる(図13(B))。

【0056】3) 図13(C)において、主走査方向に1画素分づつ画像データの走査を進めて行き、カラムCKの割当て処理で、上記1)の処理で定めた優先ラインL1, L4, L5にドットが存在する場合、そのHA

と異なるスキャンを割当てる(ラインL1がこれに該当)。HAが無い場合はHRと異なるスキャンを割当てる(ラインL5がこれに該当)。さらに副走査方向で隣接する画素があればこれに異なるスキャンを割当てる(ラインL2, L6がこれに該当)。

【0057】4) 図13(D)に示すように、カラムCLの割当て処理で、それまでに定められている優先ラインに記録すべきドットがない場合、もう一方のラインにドットがあれば、そのHAと異なるスキャンを割当てる(ラインL2のドットがこれに該当)。HAが無い場合はHRと異なるスキャンを割当てる(ラインL6のドットがこれに該当)。そしてこのライン(L2, L6)を新たな優先ラインに変更する。

【0058】5) 両方のラインにドットがなければ、何もしないで次に進む。

【0059】6) 3)-5)を繰り返す。

【0060】本実施例によれば、実施例2とほぼ同様の画像を単純なアルゴリズムで得ることができ、どのような画像においてもスジ、濃度むらが低減される。また、主走査方向の1ライン内において同一スキャンで記録されるドットが必ず1画素以上離れるため、吐出周波数を変更すること無しに主走査の速度を2倍にすることができ、記録速度の向上を図ることができる。なお、1)の処理において最初のドットを先行スキャンに割当てたが、これを後続スキャンに割当てその後の割当てにも逆になるようにしても良いことは勿論である。

【0061】(実施例4) (優先ライン-不特定数ライン、画素位置固定型)

本方法は実施例3の優先ライン方式を3ライン以上に拡張したものである。

【0062】本実施例では、図14(A)~(D)に示すように、4ラインを一組としこれに対して優先ライン方式を適用し、記録するドットを画像データに基づき2回のスキャンに以下のようにして割当てるものである。

【0063】1) 図14(A)において、4ラインを主走査方向にデータ走査して行き、カラムC1の割当て処理に最初の記録すべきドットが存在する場合、このドット(複数のラインにドットが存在する時は上方のラインのドット)を先行スキャンに割当てる。このドットがあるライン(L2)を優先ラインとする。

【0064】2) 1)の処理で定まったドットに対し副走査方向で1つおき(優先ラインから偶数番目)の画素のドット(ラインL4のドット)に1)の処理で割当てたスキャンと同一のスキャンを、また、これらの画素に隣接する(優先ラインから奇数番目)画素のドット(ラインL3のドット)に1)の処理で割当てたスキャンと異なるスキャンを割当てる(図14(B))。

【0065】3) 主走査方向に1画素分づつデータ走査を進めて行き、

3-1) 図14(C)に示されるようにカラムCKの

割当て処理で優先ライン(L2)に記録すべきドットが存在する場合、そのHAに割当てられたスキャンと異なるスキャンを割当てて、HAが無い場合はHRで割当てられたスキャンと異なるスキャンを割当てて、さらに副走査方向で1つおき(優先ラインから偶数番目)の画素のドット(ラインL4のドット)にこれと同一のスキャンを、また、これらの画素に隣接する(優先ラインから奇数番目)画素のドット(ラインL1のドット)にこれと異なるスキャンを割当てて、

【0066】3-2) 図14(D)に示されるように、カラムCLの処理で優先ライン(L2)にドットがない場合、その下方へ順にラインを見て行き(組中のラインの最下端に達したら最上端へもどる)、ドットが存在し同時にそのHAも存在するライン(L3)を新たな優先ラインとする。そして、そのドットにHAで割当てたスキャンと異なるスキャンを割当てて、さらに副走査方向で1つおき(優先ラインから偶数番目)の画素のドット(ラインL1のドット)にこれと同一のスキャンを、また、これらの画素に隣接する(優先ラインから奇数番目)画素のドット(ラインL4のドット)にこれと異なるスキャンを割当てて、

【0067】4) ドットとそのHAが同時に存在するラインが無い場合には、優先ラインから下方へ順にラインを見て行き(組中のラインの最下端に達したら最上端へもどる)、ドットが存在するラインを優先ラインに変更する。そして、そのドットにHRと異なるスキャンを割当てて、さらに副走査方向で1つおき(優先ラインから偶数番目)の画素に存在するドットにこれと同一のスキャンを、また、これらの画素に隣接する(優先ラインから奇数番目)画素に存在するドットにこれと異なるスキャンを割当てて、

【0068】5) どのラインにもドットがなければ、何もしないで次のカラムに進む。

【0069】6) 3)-5)を繰り返す。

【0070】本実施例は実施例3と同様、組にしたライン内でのVが同一スキャンに割当てられることが無く、Vが同一スキャンに割当てられるのは組間のみである。本実施例では実施例3と比較してより広い範囲のラインで処理を行うため、画像全体での組の数が少なくなるため、Vが同一スキャンになる率が低くなるという長所を有している。その反面、画像によってはHRが同一スキャンに割当てられる率が高くなるという短所がある。従って、本実施例は、スジ、濃度むらのもとと少ない記録ヘッドを用いる場合に適している。またはスジ、濃度むらが多少発生してもエッジ部の鮮明な画像を得たい場合などに適している。

【0071】なお、本実施例では4ラインを組にして処理を行う方法を説明したが、本方法は何ラインに対しても適用できる。ただし、メモリの効率的な使用の観点から考えると吐出口数の半数のラインを用いるのが好適で

ある。また、上記3)、4)の処理で優先ラインのドット以外のドットにスキャンを割当てるときに、優先ラインのドットから副走査方向で1つおきのドットに優先ラインドットと同一のスキャンを割当てたが、次のような方法で割当てても良い。

【0072】1) ドットが副走査方向に連続する場合は交互にスキャンを割当てて、

【0073】2) 連続しない場合は、そのHAと異なるスキャンを割当てて、HAが無い場合はHRと異なるスキャンを割当てて、

【0074】(実施例5) (ライン内完全シーケンシャル、最小V)

本実施例は特開平5-155036号に開示される方法の改良であり、主走査方向の1ライン内のドットを順次異なるスキャンに割当ててゆくとともに、副走査方向で隣接するドットを同一スキャンでできるだけ記録しないようにする方法である。

【0075】図15(A)および(B)は、本実施例において記録すべきドットを画像データに基づき2回のスキャンに割当ててする方法を示す。本方法では複数の主走査ラインを上方から1ラインづつ割当てて処理してゆく。まず、最初のラインに対してドットを順次2つのスキャンに割当てて、第2番目以降のラインについてもドットを順次2つのスキャンに割当てて、最初のドットを先行するスキャンに割当てたものと後続のスキャンに割当てたもののうち、既に記録されたラインとの間で副走査方向で隣接するドット(V)ができるだけ同一スキャンにならないものを選択する。この選択方法には2種類ある。

【0076】1) Vの数を最小にする。例えば図15(A)に示すような「画像データ」の場合、割当てAではVが同一スキャンである箇所は1箇所(カラムC15)であり、一方、割当てBではVが同一スキャンである箇所は5箇所(カラムC1、C4、C7、C10およびC13)である。従って、Vの数を最小にするには割当てAが選択される。

【0077】2) Vの連続数を最小にする。例えば、図15(B)に示すような画像の場合、割当てAではVの連続数は最大2(カラムC3、C6、C9、C12およびC15が該当)であり、割当てBではVの連続数は最大3(カラムC15が該当)であるので、割当てAが選択される。

【0078】1)、2)のどちらの方法を用いると優れた画質を得られるかは、使用するインク、記録紙、記録速度または画像データの種類によって異なるため、これらに依拠して1)、2)のいずれかを用いるかを決定するのが望ましいが、一般的にはVの連続数が少ない方がエッジ部の鮮明な画像を得ることができ、2)の方法を常に用いても良い。また、1)、2)を交互に用いる方法、1)、2)をランダムに用いる方法も好ましい。な

お、最初のラインにおいて、最初のドットを先行するスキュンに割当てたが、これを後続スキュンに割当てても良いことは勿論である。

【0079】

(実施例6) (カラム毎に割当て、HR、V交互)

本実施例は、図16(B)～(E)に示すように、副走査方向の吐出口配列分毎に画像データを走査し、記録すべきドットを、図16(A)に示す画像データに基づき2回のスキュンに以下のようにして割当てる。

【0080】まず、図16(B)に示されるように、最初のカラムC1に対してドットを順次2つのスキュンに割当てる。第2番目以降のカラムについては以下のように各ドットをスキュンに割当てる。

【0081】1) HAがあればそれと異なるスキュンを割当てる(図16(C)に示されるラインL1のカラムC2のドット)。

【0082】2) HAが無ければHRとVによってスキュンを割当てる。すなわち、

2-1) Vが無ければHRと異なるスキュンを割当てる(図16(D)に示されるラインL3のカラムC3のドット)。

【0083】2-2) VがあればVと異なるスキュンを割当てる場合と、HRと異なるスキュンを割当てる場合を同一ライン内で交互に選択する。例えば、図16(E)に示すように、カラムC3ではVと異なるスキュンを割当て(ラインL4、L5、L6のドット)、カラムC5ではVが同一スキュンとなってもHRと異なるスキュンを割当てる(ラインL6のドット)。

【0084】2-3) VもHRも無ければ任意の(図では先行)スキュンを割当てる(図16(C)のラインL7、カラムC2のドット)。

【0085】本実施例は比較的簡単なアルゴリズムで、HA、HR、Vが同一スキュンになるのをバランス良く避けることができる。特にHAに関してはすべて異なるスキュンが割当てられることになり、吐出周波数を変更すること無しに主走査の速度を2倍にすることができ、記録速度の向上を図ることが可能となる。HRについても同一スキュンが割当てられるのは最大2までであり、どのような画像においてもスジ、濃度むらが低減される。ただし、Vについては画像によっては同一スキュンが連続することがあり得る。

【0086】なお、本実施例では上記2-2)でHRとVのいずれに依存するかについての選択を同一ライン内で交互にしたが、これを全ライン共通で行っても良い。例えば奇数番目のカラムではVと異なるスキュンを割当て、偶数番目のカラムではHRと異なるスキュンを割当てる方法などが考えられる。この方法では、アルゴリズムがより簡単になる利点があるが、HRが連続して同一スキュンとなることが起こりうる。また、HRに関係なくVのみによってスキュンを割当てても良く、この方法

によればVが連続して同一スキュンになることを防ぐことができ、特にエッジ部の鮮明な画像を得たい場合に適している。

【0087】さらに、本実施例では副走査方向に吐出口配列分毎に画像データを処理したが、副走査方向の処理する幅はこれに限らず、吐出口配列幅の半分や画像全体など任意でよい。

【0088】

(実施例7) (nearly perfect)

本実施例は、全画像データを走査し記録ドットを2回のスキュンに割当てる。

【0089】1) 第1ラインL1におけるスキュン割当ての「候補」をすべて列挙する。候補とする割当ての選び方は以下の通りである(図17(A))。

【0090】1-1) 最初のドットに先行するスキュンを割当てる。第2番目以降のドットについては、

1-2) HAがあればそれと異なるスキュンを割当てる(図17(A)、カラムC2～C4、C7、C8)。

【0091】1-3) HAが無ければHRに依拠してスキュンを割当てるが、HRと同一スキュンが2回までは連続することを許可する(図17(A)、候補BのカラムC6)。

【0092】2) 以上のようにして得られた第1ラインL1の候補(画像データによって異なるが通常複数)それぞれについて、画像データ全てを基に第2ライン以下のスキュン割当てを以下の基準で行う。

【0093】2-1) 候補Aを例にとると、まず、最初のドットに先行するスキュンと後続するスキュンを仮に割当てる。これにより2通りの候補A1、A2がなり立つ。第2番目以降のドットについては、

2-2) HAがあればそれと異なるスキュンを割当てる(図17(B)のラインL2、カラムC2～C8のドット)。

【0094】2-3) HAが無ければ、

2-3-1) Vが無い場合、またはVがあってもVの同一スキュン連続数が2までの場合は、HRと異なるスキュンを割当てる(図17(C)においてA21のラインL3でカラムC3のドット)。

【0095】2-3-2) Vがあり、かつVの同一スキュン連続数が3以上となる場合は、HRが同一スキュンとなってもその連続が2までは連続することを許可し、Vと異なるスキュンを割当てる(図17(C)においてA21のラインL3でカラムC6のドット、A22のラインL3でカラムC8のドット)。

【0096】2-3-3) HRの同一スキュンが既に2連続となっている場合はVにかかわらずHRと異なるスキュンを割当てる(図17(C)、A21のラインL3でカラムC8)。

【0097】2-4) 以上のようにして得られた2つの割当て(最初のドットが先行するスキュンであるもの

と後続のスキャンであるもの)のVを評価し、連続数がより少ないもの、連続数が同一の場合はその出現頻度がより少ないものを該当ラインのスキャン割当てとする。例えば図17(B)ではA2が選択され、図17(C)ではA22が選択される。

【0098】2-5) 第3ライン以下について2-1)から2-4)を繰り返す。

【0099】3) 第1ラインのすべての候補について2)を行ったスキャン割当て結果をVに基づいて評価し、Vの連続数がより少ないもの、連続数が同一の場合はその出現頻度がより少ないものをスキャン割当てとする。

【0100】本実施例のアルゴリズムは複雑であり、かつメモリも多く必要とするが、HA、HR、Vが同一スキャンに割当てられるのを極めて少なくすることができる。特にHAに関してはすべて異なるスキャンが割当てられ、吐出周波数を変更すること無しに主走査の速度を2倍にすることができ、記録速度の向上を図ることができる。HRについても同一スキャンとなるのは最大2までであり、どのような画像においてもスジ、濃度むらが低減される。またVについても実施例6などに比べて同一スキャンの連続を少なくすることができ、エッジ部の鮮明な画像を得ることができる。

【0101】なお、本実施例では全画像データを処理したが、画像データを複数の領域に分割し、この領域それぞれに上記の処理を行ってスキャン割当てを行っても良い。

【0102】また、Vに基づくスキャン選択方法としては3)で述べた方法の他は、Vの総数を最小とする方法、Vの連続数とその出現頻度を乗じた値の合計値を最小とする方法も好ましく用いることができる。さらに、前記合計値を求める際にあらかじめ決められた係数を用いて重み付けを行ってもよい。

【0103】図18は図7に示した記録装置を用いて行う以下の実施例8～実施例10に適用される記録紙搬送量と各走査で用いる吐出口との組合せを説明するための模式図である。

【0104】図中、参照符号1は記録ヘッドを模式的に表わしたものであり、本例では16個の吐出口N1～N16を4分割し、記録すべきドットを4回(40)のスキャンに割当ててものである。すなわち、第1スキャンでは、まずN13～N16の吐出口のみを用い、以下の各実施例で後述する方法で、画像データに基づいて割当てられる吐出口からインク滴を吐出する。次に、図18に示すように記録紙を4吐出口分上方へ送り(図18では便宜上ヘッドが下方へ相対的に移動したようになっている)、第2スキャンでN9～N16の吐出口を用いて記録を行う。この結果、N9～N12の吐出口からの吐出により前回のスキャンで記録された領域と同じ部分が記録され、N13～N16の吐出口からの吐出により新たな領

域が記録される。次に、記録紙を再び4吐出口分上方へ送り、N5～N16の吐出口を用いて同様に記録を行い、さらに記録紙を4吐出口分上方へ送り、N1～N16の吐出口を用いて記録を行う。このような記録を順次繰返し、全画面を記録する。

【0105】(実施例8)図19は、本実施例において画像データに基づき記録すべきドットを4回(40)のスキャンのいずれに割当てていくかについて示す説明図である。

【0106】記録すべきドットは、図19に示すように、副走査方向に隣接する2本のライン(L1とL2、L3とL4、L5とL6、…)内において4つのスキャンに順次割当てられる。すなわち、本例は、上記第1実施例と同様に、奇数番目のラインと偶数番目のラインを一組とし、この2ライン内を蛇行するように画像データを走査して行き、記録すべきドットを第1～第4スキャンに順次割当てていく。この際に蛇行走査において連続する画素で第4スキャンをともに割当てないようにする。この理由は、次のとおりである。

【0107】すなわち、本発明者等の検討によれば、記録紙上でのインクあふれはインク滴の打ち込み方によってコントロールすることができる。例えば、隣り合う2画素にそれぞれ3発のインクを打ち込む場合、これを両画素とも同一のスキャン(例えば第1、第2、第3スキャン)で打ち込むよりも、異なるスキャンの組み合わせ(例えば、第1、第2、第4スキャンと第2、第3、第4スキャン)で打ち込む方がブリーディングは発生しにくい。さらに、本発明者等が詳細な検討を行った結果、最後のインク滴を異なるスキャンで打ち込む方がブリーディングがより発生しにくい。従って、前述のスキャンの組み合わせより、第1、第2、第3と第1、第2、第4スキャンの組み合わせ、第1、第2、第3と第1、第3、第4スキャンの組み合わせ、第1、第2、第3と第2、第3、第4スキャンの組み合わせの方がブリーディングが少なくエッジ部の鮮明な画像が得られ、またカラー画像においては異なる色の混色が少ない鮮明な画像が得られる。

【0108】図20は、上記割当て方法を具体的に示すものであり、画像データが4本スキャンに割当てられる様子(40)を示す説明図である。

【0109】図20(B)に示すように、記録すべきドットを、画素P1、P2、P4、P3、P5、…と蛇行させて第1スキャンから順次割当てて行き、第4スキャンまで割当てを終了すると、再び第1スキャンから割当てていく。この際、複数のインク滴でドットを形成する画素(図20(A)においてP7～P12で示される画素)では、図20(B)に示すようにこれら複数のインク滴を連続するスキャンに割当てていく。また、画素P11のように、蛇行走査における直前の画素(P12)で第4スキャンが割当てられている場合には、この画素P11で第4スキャンの割当て順になった時に第4スキャンをス

キップして第1スキヤンの割当てを行う。

【0110】このように割当てを行う結果、奇数番目と偶数番目の一組のライン内では副走査方向で隣接する画素が同一のスキヤンの組合せで記録されることがなく、単位時間に打ち込まれるインク量を減少させることができ、ブリーディングを軽減することが可能となる。また、インク滴の打ち込み数が3の場合に、第4スキヤンでは、副走査方向で隣接する画素に同時にインク滴が打ち込まれることを無くすることのできるため、これによってもブリーディングを起きにくくすることができる。ただし、各ラインの組と組の間（偶数番目と奇数番目のライン間）では隣り合う画素が同一のスキヤンに割当てられたり、打ち込むインク滴数が3の場合に第4スキヤンで同時に打ち込まれることがありうるので、多少のブリーディングが発生することがある。本方法はこのような短所はあるものの、比較的単純なアルゴリズムでスジ、濃度むらが少なくかつエッジ部の鮮明な画像を得ることができる。

【0111】なお、最初のインク滴を第1スキヤンに割当てたが、これを他のスキヤンに割当てても良いことは勿論である。また、副走査方向に隣接する画素で第4スキヤンが割当てられないよう、割当て順をスキップする処理は、ドットを形成するインク滴数が最大3である場合に第4スキヤンをスキップするものであり、このスキップするスキヤンは、最大インク滴数に応じて定められることは明らかである。

【0112】（実施例9）本実施例では、図21に示すように、4ラインを一組とし、記録すべきドットを画像データに基づき4つのスキヤンに次のようにして割当て

【0113】1） 4ラインを副走査方向（図において上から下）に走査して行き、記録すべきドットに第1スキヤンから順次スキヤンを割当てて行く。この際、実施例8と同様、複数インク滴からなるドットは連続的にスキヤンを割当てる。ここで、最初の第3スキヤンを割当てた画素があるライン（図21（B）においてラインL2）を優先ラインとする。

【0114】2） 図21（C）に示すように、副走査方向に走査を進め、記録すべきドットに順次スキヤンを割当てて行く。この時、第3または第4スキヤンが割当てられる順番のときに、その画素のラインが優先ラインから偶数番目である時にはスキヤン割当て順にかかわらず第3スキヤンを割当て（ラインL4のカラムC1）、また、その画素のラインが優先ラインから奇数番目である時にはスキヤン割当て順にかかわらず第4スキヤンを割当てる。そしてこれらのいずれの場合にも次に割当て

【0115】3） 主走査方向に1画素分走査を進め、3-1） 図21（D）に示すように最初に、優先ラインに記録すべきドットが存在する場合、そのHAを形成

するスキヤンと異なるスキヤン（次の順序のスキヤン）を割当てる（ラインL2のカラムC2）。HAが無い場合はHRを形成するスキヤンと異なるスキヤンを割当てる。以下、下方へ順に割当てを行って行く。

【0116】3-2） 図21（E）に示すように、優先ラインの画素に記録すべきドットがない場合、その下方へ順にラインを見て行き（組中のラインの最下端に達したら最上端へ戻る）、記録すべきドットが存在する画素に、HAを形成するスキヤンと異なるスキヤン（次の順序のスキヤン）を割当てる（ラインL3のカラムC3）。HAが無い場合はHRを形成するスキヤンと異なるスキヤンを割当てる。このスキヤンから順に、記録すべきドットにスキヤンを割当てて行く。また、ここで、最初に第3または第4スキヤンを割当てた画素があるライン（ラインL3）を優先ラインに変更する。

【0117】4） 図21（D）、（F）に示すように、副走査方向に走査を進め（組中のラインの最下端に達したら最上端へ戻る）、記録すべきドットに順次スキヤンを割当てて行く。この時、第3または第4スキヤンが割当てられる順番のときに、その画素のラインが優先ラインから偶数番目である時にはスキヤン割当て順にかかわらず優先ラインと同じスキヤンを割当て、その画素のラインが優先ラインから奇数番目である時にはスキヤン割当て順にかかわらず優先ラインと異なるスキヤンを割当てる（ラインL4のカラムC3）。そして、これらのいずれの場合も次に割当てべきスキヤンを第1スキヤンとする。

【0118】5） どのラインにも記録すべきドットがなければ、何もしないで次に進む。

【0119】6） 3）-5）を繰返す。

【0120】本実施例は実施例8と同様、組にしたライン内での副走査方向に隣接する画素が同一スキヤンの組合せで記録されることが無い。また、実施例8に比べより広い範囲のラインで処理を行うため、画像全体での組の数が少なく副走査方向に隣接する画素が同一スキヤンのインク滴で記録される率が低くなるという利点を有している。

【0121】なお、本実施例では4ラインを組して処理を行う方法を説明したが、本方法は何ラインに対しても適用できる。ただし、メモリの効率的な使用の観点から考えると吐出口数を1ラインを形成するスキヤン数で割ったライン数を用いるのが好ましい。

【0122】なお、最初のインク滴を第1スキヤンに割当てたが、これを他のスキヤンに割当てても良いことは勿論である。

【0123】また、第3または第4スキヤンを割当てた画素があるラインを優先ラインとしたが、スキヤン数が4以外の場合には最終スキヤンまたは最終-1番目のスキヤンを割当てる画素があるラインを優先ラインとする。

【0124】（実施例10）本実施例では、図22に示す方法で、記録すべきドットに、画像データに基づき4つのスキャンに次のようにして割当てる。

【0125】1） 主走査方向（図において左から右）に走査して行き、記録すべきドットに第1スキャンから順次スキャンを割当てて行く。記録すべきドットのインク滴数が3の画素については、その画素を画像の上端から副走査方向に数えた時のライン番号と、その画素を画像の左端から主走査方向に数えた時のカラム番号とをたした値が奇数の時、第1、第2、第3スキャンを割当てる、偶数の時、第1、第2、第4スキャンを割当てる。

【0126】2） 記録すべきドットのインク滴数が3以外の画素については第1～第4スキャンを順次割当てる。

【0127】本実施例は、単純なアルゴリズムで、主走査、副走査の両方向ともに隣接する画素が同一のスキャンの組合せで記録されることがなく、またインク滴の打ち込み数が3の場合に第4スキャンで同時にインク滴が打ち込まれることがないため、ブリーディングを起きにくくすることができる。ただし、インク滴の打ち込み数が3の場合に第2、第3、第4スキャンの組合せを使用しないので、吐出口の使用頻度に若干の偏りを生じ、これを原因としたスジ、濃度むらの発生や吐出口の耐久性に多少問題を生ずるという短所がある。なお、上記1）の処理における割当てが奇数、偶数逆であっても良いのは言うまでもない。

【0128】上記各実施例8～10ではスキャン数4、1画素当りの最大打ち込みインク滴数3の場合を説明したが、スキャン数と1画素当りの最大打ち込みインク滴数がこれ以外であっても良いのは言うまでもない。

【0129】また、最大打ち込みインク滴数がスキャン数以上であっても、スキャン数-1以下のインクを打ち込む画素については本発明が有効に適用でき、スキャン数以上のインク滴を打ち込む画素の数が少ない場合にはブリーディングの少ない良好な画像を得ることができる。

【0130】さらに、スキャン数以上のインク滴を打ち込む画素の数が多い場合には、最終スキャンで打ち込むべきインク滴を先行するスキャンで複数のインク滴を打ち込むように変更して本発明を適用することもできる。

【0131】上記各実施例では、濃度むらを防止するため、同一ラインのドットを異なるノズルで形成したが、濃度むらがあり問題とならない画像を記録する場合や濃度むらの少ない記録ヘッドを用いる場合は、同一ラインを異なる吐出口で形成する必要はない。つまり、図23のように同一ラインを副走査することなく、複数回走査（マルチパス）してもよい。この場合でも、ブリーディングに対しては、上述の各実施例と同様の効果を得ることができる。

【0132】また、上記各実施例でみてきたように、本

発明によれば、記録画像中に2つの隣接ドットがあれば、それらは、主走査方向または副走査方向の少なくとも一方では必ず1走査時間以上の時間差を有して形成される。このような2つの隣接ドットは一般に走査ラインの境界においても生じるものであるが、本発明はこれ以外の隣接ドットについても上記条件を満たすような記録を行うものである。

【0133】（その他）なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0134】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0135】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成として

も本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0136】加えて、上例のようなシリアルタイプのもので、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0137】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0138】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0139】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部

または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0140】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。

【0141】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば記録画像を構成するドットを記録する走査の順番が、走査方向および走査方向のドットからなるラインの複数が配列する方向における他のドットを記録する走査の順番に基づいて定められるとともに、上記ラインをなす各ドットは、異なる順番の主走査で異なる吐出口からの吐出インク滴によって記録される。

【0142】この結果、スジ、濃度むらが無く、エッジ部の鮮明が画像を得ることができるとともに、いわゆるブリーディングを軽減することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来例のインクジェット記録方法を説明するための模式図である。

【図2】上記記録方法の問題点を説明するための模式図である。

【図3】他の従来例のインクジェット記録方法を説明するための模式図である。

【図4】上記図3に示す記録方法の問題点を説明するための模式図である。

【図5】さらに他の従来例のインクジェット記録方法を説明するための模式図である。

【図6】さらに他の従来例のインクジェット記録方法を説明するための模式図である。

【図7】本発明を適用可能なインクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図である。

【図8】図7に示す記録装置の制御構成を示すブロック図である。

【図9】本発明の実施例1～7における記録ヘッド走査と紙送りとの関係を示す模式図である。

【図10】本発明の実施例1における記録ドットのスキャン割当てを説明するための説明図である。

【図11】(A)および(B)は、それぞれ上記実施例にかかる記録ドットのスキャン割当て例を示す模式図である。

【図12】(A)および(B)は、それぞれ本発明の実施例2にかかる記録ドットのスキャン割当てを説明するための説明図である。

【図13】(A)～(D)は、それぞれ本発明の実施例3にかかる記録ドットのスキャン割当てを説明するため

の説明図である。

【図14】(A)～(D)は、それぞれ本発明の実施例4にかかる記録ドットのスキャン割当てを説明するための説明図である。

【図15】(A)および(B)は、それぞれ本発明の実施例5にかかる記録ドットのスキャン割当てを説明するための模式図である。

【図16】(A)～(E)は、本発明の実施例6にかかる記録ドットのスキャン割当てを説明するための模式図である。

【図17】(A)～(C)は、本発明の実施例7にかかる記録ドットのスキャン割当てを説明するための模式図である。

【図18】本発明の実施例8～10における記録ヘッド走査と紙送りとの関係を示す模式図である。

【図19】本発明の実施例8における記録ドットのスキャン割当てを説明するための説明図である。

【図20】(A)および(B)は、上記実施例8のスキャン割当てを具体的に説明するための説明図である。

【図21】(A)～(F)は、本発明の実施例9における記録ドットのスキャン割当てを説明するための説明図である。

【図22】(A)および(B)は、本発明の実施例10

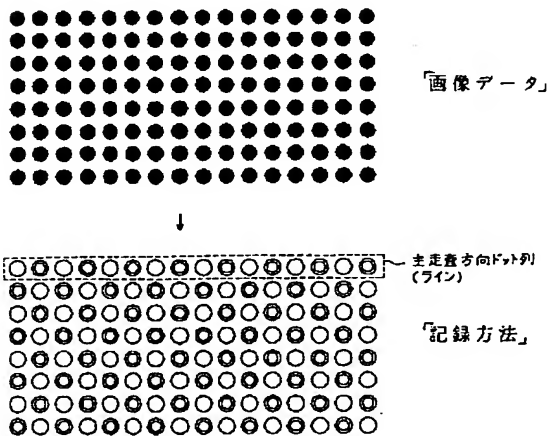
における記録ドットのスキャン割当てを説明するための説明図である。

【図23】本発明の実施例に係る記録ヘッド走査と紙送りとの関係を示す模式図である。

【符号の説明】

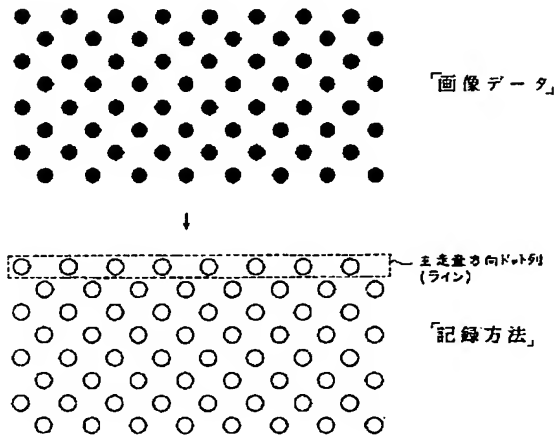
- 1 記録ヘッド
- 2 記録紙
- 3 プラテンローラ
- 4 キャリッジ
- 10 5A, 5B ガイド軸
- 6 インク供給チューブ
- 7 フレキシブルケーブル
- 100 メインコントローラ
- 100M フレームメモリ
- 102 紙送りモータ
- 102D モータドライバ
- 104 キャリッジモータ
- 104D モータドライバ
- 110 ドライバコントローラ
- 110M 駆動データRAM
- 110D ヘッドドライバ
- 200 ホストコンピュータ

【図1】



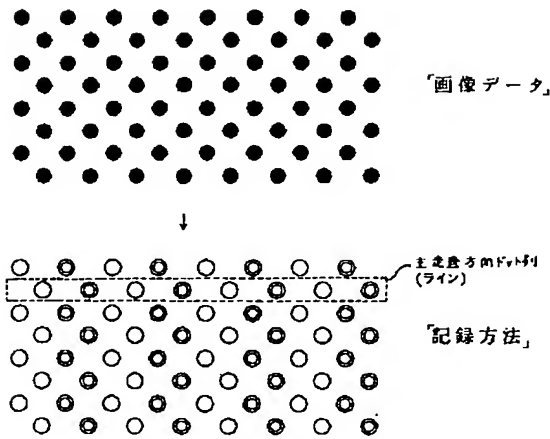
- : 記録すべきドット
- : 先行のスキャンで記録されるドット
- ◎: 後続のスキャンで記録されるドット

【図2】



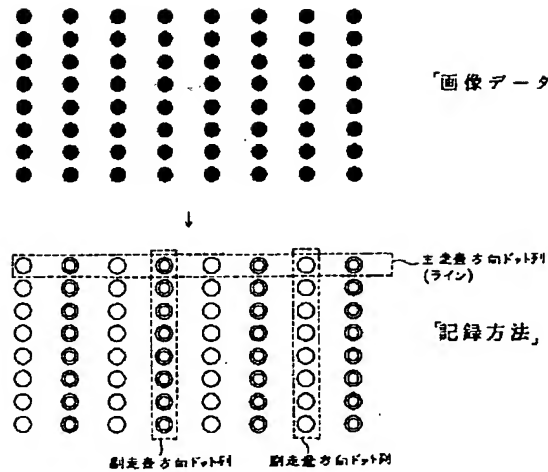
- : 記録すべきドット
- : 先行のスキャンで記録されるドット
- ◎: 後続のスキャンで記録されるドット

【図3】



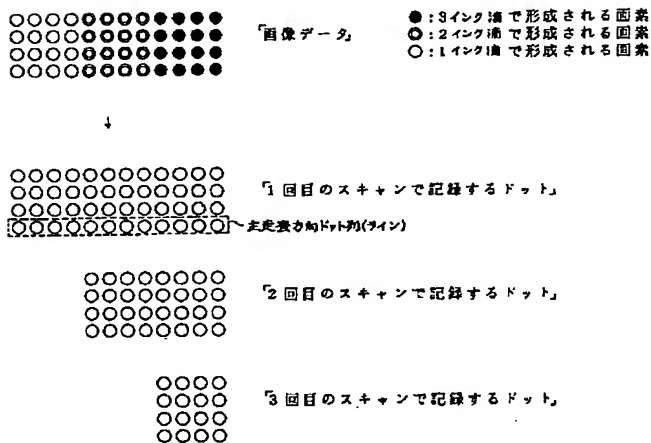
- : 記録すべきドット
- : 先行のスキャンで記録されるドット
- ◐: 後続のスキャンで記録されるドット

【図4】



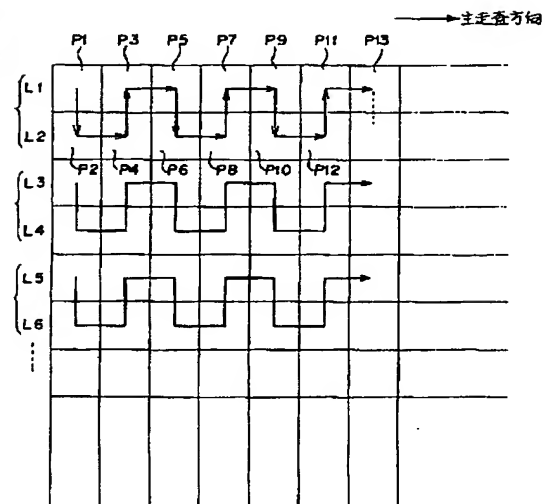
- : 記録すべきドット
- : 先行のスキャンで記録されるドット
- ◐: 後続のスキャンで記録されるドット

【図5】

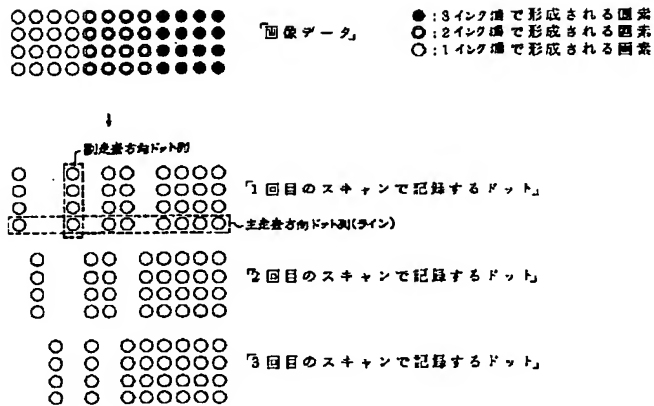


- : 3インク滴で形成される画素
- ◐: 2インク滴で形成される画素
- : 1インク滴で形成される画素

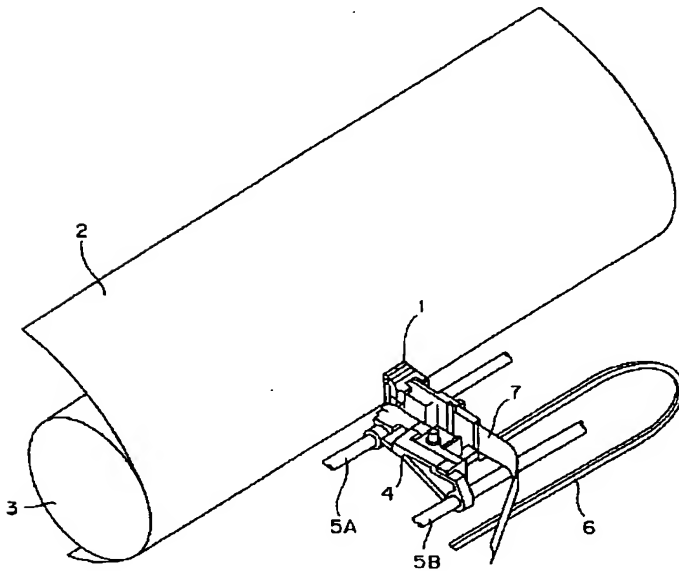
【図10】



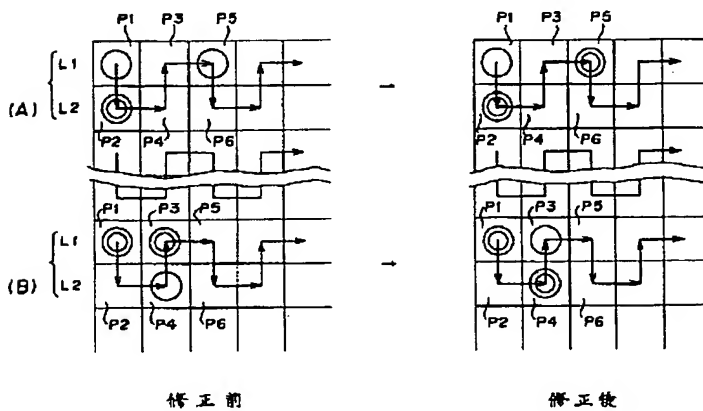
【図6】



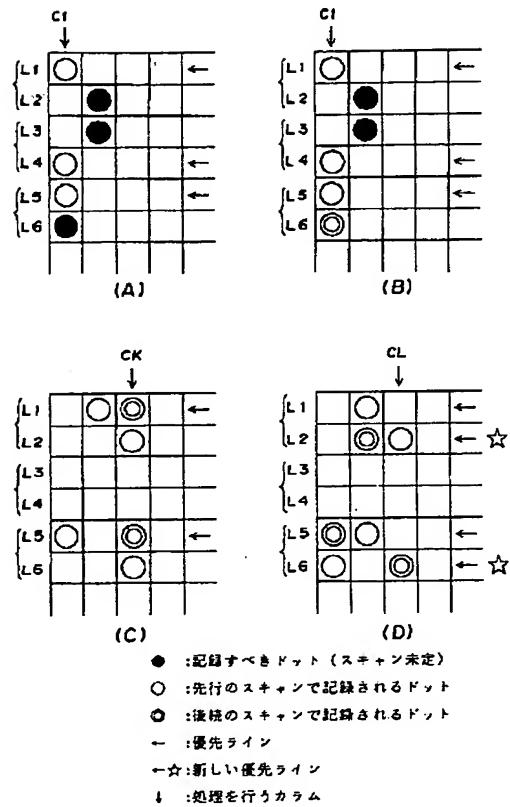
【図7】



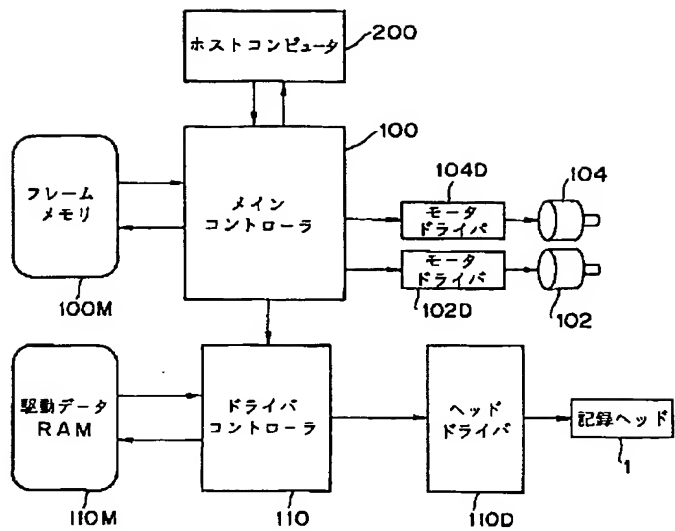
【図12】



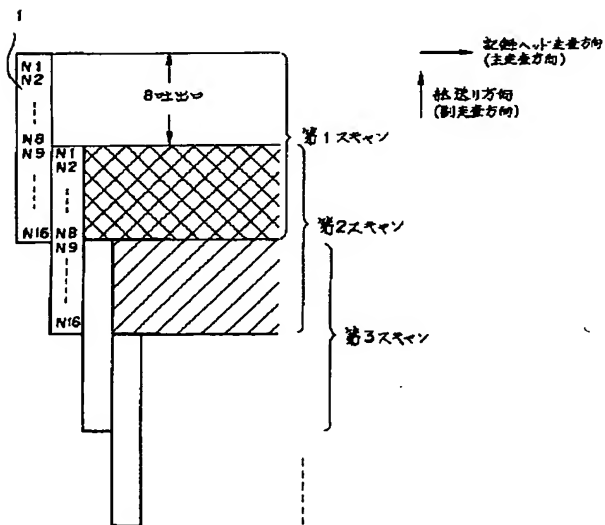
【図13】



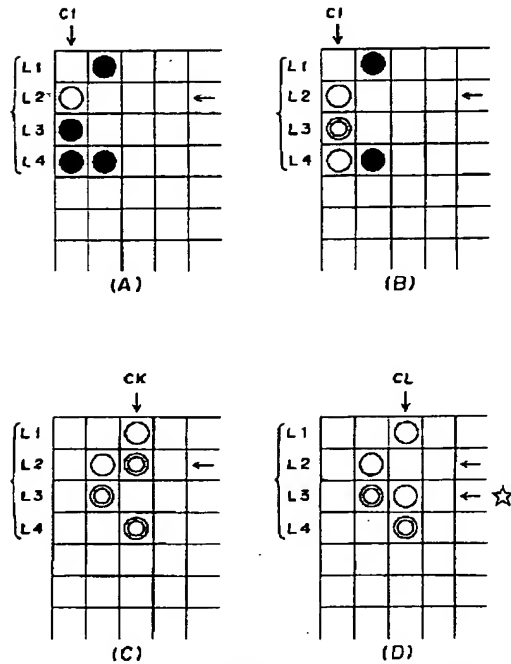
【図8】



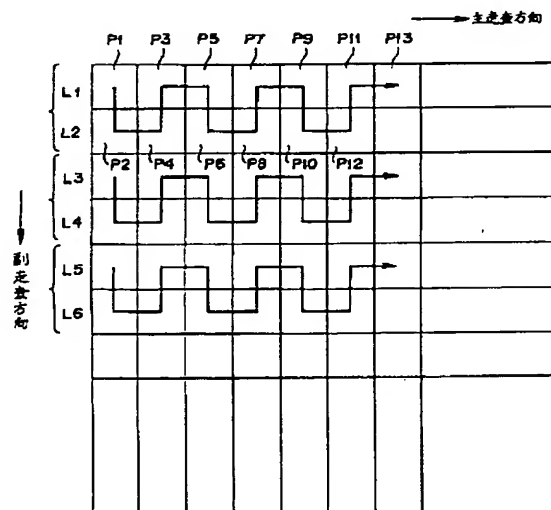
【図9】



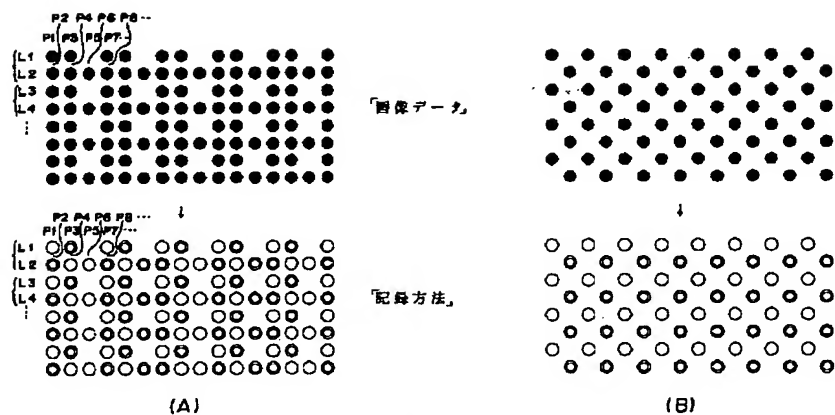
【図14】



【図19】

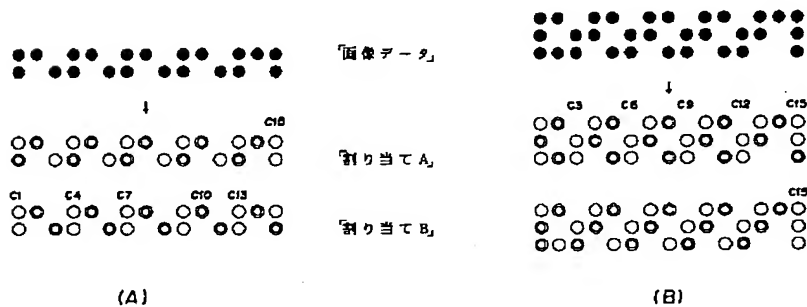


【図11】



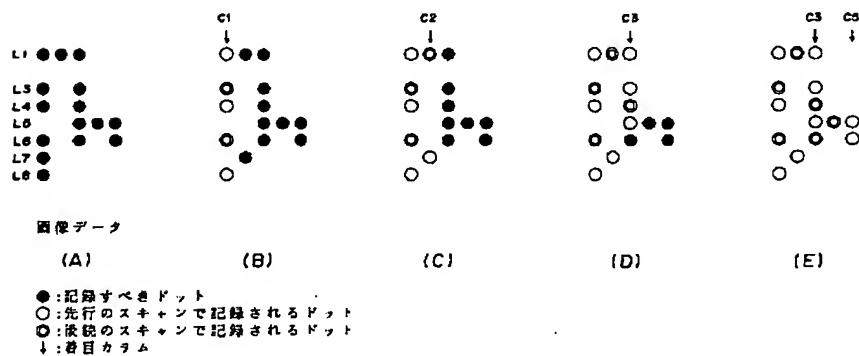
●:記録すべきドット
○:先行のスキャンで記録されるドット
○:後続のスキャンで記録されるドット

【図15】



●:記録すべきドット
○:先行のスキャンで記録されるドット
○:後続のスキャンで記録されるドット

【図16】



画像データ

(A)

(B)

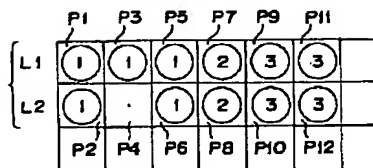
(C)

(D)

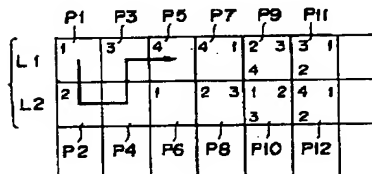
(E)

●:記録すべきドット
○:先行のスキャンで記録されるドット
○:後続のスキャンで記録されるドット
↓:注目カラム

【図 20】

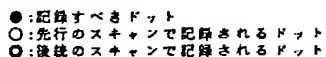


①: 1 滴のインクで形成されるドット
②: 2 滴のインクで形成されるドット
③: 3 滴のインクで形成されるドット

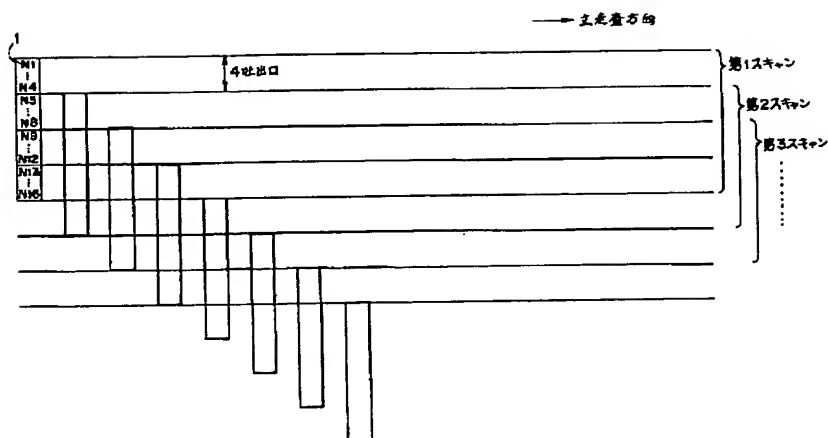


「スキンの割り当て」

- 1: 第1 スキャンでインクを吐出
- 2: 第2 スキャンでインクを吐出
- 3: 第3 スキャンでインクを吐出
- 4: 第4 スキャンでインクを吐出



【图 18】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号
9211-2C

F I

B 4 1 J 3/10

技術表示箇所

1 0 1 E